



日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

Jc879 U.S. PRO  
09/996518  
11/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 1日

BEST AVAILABLE COPY

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-367523

出 願 人

Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年10月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092050

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000862806

【提出日】 平成12年12月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B29C 45/00  
B29L 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 土井 克浩

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
内

【氏名】 相沢 由美子

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082876

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 一幸

【電話番号】 03-3352-1808

【選任した代理人】

【識別番号】 100069958

【弁理士】

【氏名又は名称】 海津 保三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成形用金型装置および成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対向する固定金型と可動金型の閉型により形成されるキャビティ内に樹脂を注入して成形品を得る成形用金型装置であって、

前記キャビティの近傍にバキュームタンクを有するバキューム装置を設け、このバキューム装置によって前記キャビティ内の空気を吸引排気するようにしたことを特徴とする成形用金型装置。

【請求項 2】 前記バキューム装置は前記キャビティの外周縁部に連通して金型内部に配設され、前記バキュームタンクが排気流路を介してキャビティと接続されることを特徴とする、請求項 1 に記載の成形用金型装置。

【請求項 3】 前記バキューム装置は、前記バキュームタンクおよび前記排気流路間を開閉制御するバルブ機構を含んでいることを特徴とする、請求項 2 に記載の成形用金型装置。

【請求項 4】 前記バキュームタンクは少なくとも、前記キャビティおよび前記排気流路の総容積よりも大きな容積を持つことを特徴とする、請求項 1 に記載の成形用金型装置。

【請求項 5】 相対向する固定金型と可動金型の閉型により形成されるキャビティ内に樹脂を注入して成形品を得る成形方法であって、

キャビティの近傍に設けたバキュームタンクを真空状態に維持し、

固定金型と可動金型の閉型によりキャビティおよびバキュームタンクを接続する排気流路を形成し、

キャビティ内に樹脂を注入する直前に、排気流路をバキュームタンクに開通させてキャビティ内を吸引排気するようにしたことを特徴とする成形方法。

【請求項 6】 前記排気流路はバルブ機構によって前記バキュームタンクに開通させることを特徴とする、請求項 5 に記載の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は樹脂成形品、たとえばコンパクトディスク（CD；商標名）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）、光磁気ディスク（MO）などの精細な光学特性が必要な光ディスク用の基板となる樹脂基板の成形に好適な成形用金型装置および成形方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、レーザ光の照射により情報の記録、再生を行う光ディスクとして、コンパクトディスク（CD；商標名）、デジタルバーサタイルディスク（DVD）、光磁気ディスク（MO）などが実用化されている。

## 【0003】

これらの光ディスクはいずれも、透明樹脂基板上に記録層や反射層等の機能膜を形成し、情報の記録、再生を行う記録部を形成している。この場合、例えば所定の情報信号に対応する凹凸パターンであるピットを形成した円盤状の透明樹脂基板の一方の主面側に、相変化膜、垂直磁化膜等の記録膜および／またはアルミニウム等をたとえばスパッタリングして反射膜が形成され、さらにその上に保護膜が設けられる。

## 【0004】

この光ディスクは、ディスクテーブルに載置されたスピンドルモータにより回転駆動され、透明樹脂基板の他方の主面側から光学ピックアップ装置によって照射されたレーザ光により、その反射光の情報が読み取られる構成となっている。したがって、この透明樹脂基板の光学的な性質により、情報の信頼性や高速化が左右され、光学的均質性が要求される。

## 【0005】

このように構成される光ディスク基板は、量産性および均一な寸法精度の製品を得ることが必要である。そのため、例えば図5に示すように、射出成形機50から溶融樹脂、例えば、PMMA（ポリメタクリレート）、やポリカーボネート等の樹脂を高温、溶融化して、ディスク基板成形用の金型装置51内に設けた樹脂充填空間（キャビティ）に、いわゆる射出成形法にて射出した後、冷却、固化することにより製造されている。

## 【0006】

ディスク基板を成形する上記ディスク基板成形金型装置51は、一般に、ディスク基板に対応するキャビティを構成する固定金型52と可動金型53とを備えている。固定金型52は、ディスク基板の一方の主面側に所定の情報信号に対応する凹凸パターンであるピットを成形するスタンプを備えている。また、可動金型53は、ディスク基板の他方の主面を情報読出し面として、鏡面に成形する読出し面成形部と、光ディスクの突部の中心部に設けられたスピンドル軸支持孔を穿設する打抜きパンチとを備えている。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、射出成形法による樹脂基板成形の際、金型のキャビティ空間に溶融樹脂が押し出されるため、キャビティ空間内の空気が逃げられずにいると樹脂の充填の妨げとなる。樹脂の充填がスムーズに行われないと、成形後の樹脂中に光学特性上の不均質部分が生じ、そのままでは光ディスク等の厳密な光学特性を必要とするディスクにおいては、ピットの転写率の悪化、複屈折の悪化等により、情報記録の読込み、書込み等にエラーが生じ、光学特性が悪化するという問題がある。

## 【0008】

したがって、これらの光ディスク基板の成形用金型においては、キャビティ内の空気の逃げをスムーズにするため、キャビティ内空気、溶融された樹脂から発生した樹脂ガスを排出する、いわゆるガスベント等の措置が講じられている。しかしながら、射出される樹脂のスピードが速く、樹脂で空気を押し出す状態となるので、排気が完全に機能せず、樹脂の充填を阻害し、基板表面に空気が残留して表面にボイド等の欠陥を生じることがある。また、充填された溶融樹脂から発生する樹脂ガスが固化してガスベントが詰まりを起こすために、金型清掃等のメンテナンスに多くの時間を費やさなければならない。

## 【0009】

従来のガスベントの方法は、固定金型と可動金型のパーティング面の製品部外周に通気溝を設けて、これを通して金型外に排気したり、あるいは図5に示すよ

うに配管あるいはホース 5 4 などにより外部に設けた真空排気装置 5 5 へ導き、型閉じ信号ケーブル 5 6 からの信号によりバキューム ON / OFF ソレノイドバルブ 5 7 等を作動させて、外部へ排気する方法が一般的である。しかしながら、空気の通路抵抗や真空排気装置 5 5 までの通路が長いため排気速度が遅く、排気、排ガスの効果が十分でない。また、前述した樹脂の不完全な充填や樹脂ガスにより光ディスクの光学特性が悪くなり、また樹脂カスによる排気孔の詰まりが発生するなどの問題があった。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は上記の課題にかんがみ、金型の樹脂充填空間であるキャビティ内の空気や樹脂ガス等を確実に逃がして、金型のキャビティ空間への樹脂の充填をスムーズに行い、高い品質の成形品、例えば光学特性に優れた光ディスク用の樹脂基板を製造し得る成形用金型装置および成形方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明は、相対向する固定金型と可動金型の閉型により形成されるキャビティ内に樹脂を注入して成形品を得る成形用金型装置であって、キャビティの近傍にバキュームタンクを有するバキューム装置を設け、このバキューム装置によってキャビティ内を吸引排気するようにしたことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明の成形用金型装置では、前記バキューム装置はキャビティの外周縁部に連通して金型内部に配設され、バキュームタンクを排気流路を介してキャビティと接続することにより構成している。

また、本発明の成形用金型装置において、前記バキューム装置は、好ましくは、前記バキュームタンクおよび前記排気流路間を開閉制御するバルブ機構を含んでいる。この排気流路は、キャビティの外周縁部に連通している。

本発明の成形用金型装置において、前記キャビティ、前記排気流路および前記バキュームタンクに通じ得る型部材の組み合わせもしくは結合部はすべて密閉保持されている。

また、本発明の成形用金型装置において、前記バキュームタンクは少なくとも、前記キャビティおよび前記排気流路の総容積よりも大きな容積を持つことを特徴としている。

#### 【0013】

さらに、本発明の成形方法は、相対向する固定金型と可動金型の閉型により形成されるキャビティ内に樹脂を注入して成形品を得るに際し、キャビティの近傍に設けたバキュームタンクを真空状態に維持し、固定金型と可動金型の閉型によりキャビティおよびバキュームタンクを接続する排気流路を形成し、キャビティ内に樹脂を注入する直前に、排気流路をバルブ機構にて開通させてキャビティ内を吸引排気するようにしたことを特徴とする。

#### 【0014】

この発明によれば、大きな容積を有するバキュームタンクを用いて、キャビティの近傍から所定タイミングで真空排気することで、キャビティ空間内の空気を効率的に真空排出し得るので、成形サイクルを短縮することができることに加え、樹脂の注入充填を円滑に行なうことができる。その結果、成形品の反りやうねり等の機械的、物性的に優れた品質の成形品が得られ、例えば光ディスク基板を成形するに際し、複屈折率、ピット信号転写性等の光学特性や機械的特性を大幅に向上させることができる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき、本発明による成形用金型装置および成形方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

この実施形態では、透過性を有するポリカーボネート等の樹脂材料によりディスク基板を成形するものとするが、そのディスク基板は光ディスクとして記録された情報の再生専用ディスクあるいは記録された情報の書換え可能な光磁気ディスク等であってよい。

#### 【0016】

図1は、本実施形態における成形用金型装置の構成例を示している。図において、この成形用金型装置は、射出成形機（図示せず）に固定された固定金型10



とこの固定金型 1 0 に対して矢印 X のように往復動する可動金型 2 0 とを有し、これら固定金型 1 0 と可動金型 2 0 とは図示のように閉型してキャビティ 1 を形成する。後述するように、キャビティ 1 内に熔融樹脂を注入充填して成形品であるディスク基板を成形する。また、固定金型 1 0 および可動金型 2 0 は成形後、パーティングライン 2 に沿って開型するようになっている。

## 【 0 0 1 7 】

固定金型側において、固定金型 1 0 には、情報信号に対応する凹凸パターンであるピット & グループが形成されたスタンパ 4 4 を載せた、キャビティ 1 を形成する鏡面板 1 1 が結合されている。鏡面板 1 1 の端部には、スタンパ 4 4 の外周部を固定し、後述する排気流路 3（点線矢印）を形成するための型部材 1 2 が結合される。この型部材 1 2 はキャビティ 1 の外周を取り囲むように、たとえば概略リング状に配置される。また、型部材 1 2 の外側には、後述するバキューム装置のバキュームタンク等を設けるための型部材 1 3 が結合される。

## 【 0 0 1 8 】

さらに、可動金型側にあつては、可動金型 2 0 にキャビティ 1 を形成する鏡面板 2 1 が結合されている。鏡面板 2 1 の端部には、後述する排気流路 3 を形成するための型部材 2 2 が結合される。この型部材 2 2 はキャビティ 1 の周囲を取り囲むように、たとえば概略リング状に配置される。また、型部材 2 2 はキャビティ 1 の外周縁部を形成するとともに、固定金型 1 0 の鏡面板 1 1 との間でガスベント 4 を形成している。

## 【 0 0 1 9 】

上記ガスベント 4 はキャビティ 1 の外周部に沿って形成されるが、キャビティ 1 の外周に沿って全周領域にあるいは断続的に設けてもよい。ガスベント 4 はキャビティ 1 と排気流路 3 とを連通させる。また、ガスベント 4 の間隙寸法は好適には 0. 0 0 5 ~ 0. 0 2 m m 程度に設定される。この寸法を適宜の間隔に設定することによって、空気などは流通させるが、粘性の高い樹脂材料等は通過させないようにできる。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、上記したように本発明に係る金型は複数の型部材もしくは割型により

構成されるが、キャビティ 1、排気流路 3 およびバキュームタンクに通じ得る型部材の組み合わせおよび結合部にはシール手段が多用され、密閉保持される。この例では固定金型部材 1 0 a および鏡面板 1 1 の間にシール手段としてのＯリング 1 4 が、固定金型部材 1 0 a および型部材 1 3 間にはＯリング 1 5 a, 1 5 b が、鏡面板 1 1 および型部材 1 3 間にはＯリング 1 6 がそれぞれ装着されて密閉される。

#### 【 0 0 2 1 】

また、可動金型部材 2 0 a および鏡面板 2 1 間にはＯリング 2 3 が、可動金型部材 2 0 a および型部材 2 2 間にはＯリング 2 4 が、鏡面板 2 1 および型部材 2 2 間にはＯリング 2 5 がそれぞれ装着される。さらに、固定金型 1 0 の型部材 1 3 および可動金型部材 2 0 a 間にはＯリング 1 8 が装着されて、それぞれ密閉されている。

#### 【 0 0 2 2 】

固定金型部材 1 0 a および鏡面板 1 1 の中心部には、キャビティ 1 に開口する樹脂射出孔 1 7 が配置される。この樹脂射出孔 1 7 には、図示しない射出装置から供給されるポリカーボネート溶融樹脂等の成形用の合成樹脂材料がキャビティ 1 に注入充填されるようになっている。可動金型 2 0 の中心部には、キャビティ 1 に対して進退するパンチ 2 7 が支持される。このパンチ 2 7 は、図示しない駆動機構によって所定タイミングでキャビティ 1 内に突出し、成形される例えばディスク基板のセンタホール（スピンドル孔）を形成するようになっている。

#### 【 0 0 2 3 】

さて、本実施の形態による成形用金型装置にあっては、キャビティ 1 の近傍に、バキュームタンク 3 1 を有するバキューム装置 3 0 が具備されており、このバキューム装置 3 0 によってキャビティ 1 内を真空吸引、排気するようになっている。

#### 【 0 0 2 4 】

バキュームタンク 3 1 は金型内部、すなわちこの例では、図 1 に示されるように型部材 1 3 に配設される。このバキュームタンク 3 1 は排気流路 3 を介してキャビティ 1 と接続されるようになっているが、キャビティ 1 の周囲に設定される

概略リング状の空間として構成される。また、このバキュームタンク 3 1 とともに、固定金型部材 1 0 a にはたとえば工場設備として使用されている大容量の真空排気装置等のバキューム源に接続されたバキューム回路 3 2 が形成されていて、上記バキュームタンク 3 1 はこのバキューム回路 3 2 と接続することで常時真空状態に維持される。

## 【 0 0 2 5 】

前述のように排気流路 3 はガスベント 4 を介して、キャビティ 1 の外周縁部に連通しているが、図 1 の状態では、後述するバキュームバルブによってバキュームタンク 3 1 とは遮断されている。このバキュームタンク 3 1 は少なくともキャビティ 1 および排気流路 3 の総容積よりも大きな容積を持っている。このバキュームタンク 3 1 の容積は、キャビティ 1 に対する有効な吸引作用を得るために大きい程好ましい。ただし、金型装置の寸法、スペース等の許容範囲との関係で設定される。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 において、バキュームバルブ 3 3 は、排気流路 3 を形成する型部材 1 3 内の空間 3 4 で、矢印のように往復動可能に支持されている。この例では固定金型部材 1 0 a に形成されたシリンダ 3 5 内で往復動するピストン 3 6 が、ピストンロッド 3 7 を介してバキュームバルブ 3 3 と結合している。固定金型部材 1 0 a には、圧搾空気源（図示せず）と接続されたエア回路 3 8 が形成されており、このエア回路 3 8 に圧搾空気を供給することでピストン 3 6 は、スプリング 3 9 の弾力に抗して可動金型 2 0 側へ移動するようになっている。このピストン 3 6 の動きによりバキュームバルブ 3 3 が開き、バキュームタンク 3 1 を排気流路 3 と連通させることができる。この場合も固定金型部材 1 0 a およびピストン 3 6 間に O リング 4 0 が、バキュームバルブ 3 3 および型部材 1 3 間に O リング 4 1 がそれぞれ装着されて密閉状態を確保している。これらバキュームバルブ 3 3、ピストン 3 6 等のバキュームタンク 3 1 と排気流路 3 とを連通させるバルブ機構は、固定金型側に複数設置する場合もある。

なお、エア回路 3 8 には所定タイミングで圧搾空気が供給されるようになっており、その空気圧を解除すると、ピストン 3 6 はスプリング 3 9 の弾力で元の状

態に復帰する。

【 0 0 2 7 】

次に、上述のように構成した本発明の成形用金型装置によって成形品、例えば光ディスク基板を成形する手順について図 2 乃至図 4 を参照して説明する。

図 2 は本発明装置の動作により、光ディスク基板を成形する主要工程を示し、図 3 は成形用金型装置への樹脂注入時を示す部分縦断面図である。

まず、閉型動作により可動金型 2 0 が固定金型 1 0 側へ移動し、図 1 に示すように両者が圧接することで金型装置は閉型する。この閉型時には、固定金型 1 0 のスタンパ 4 4 を載せた鏡面板 1 1 と可動金型 2 0 の鏡面板 2 1 とによってキャビティ 1 が形成されるが、バキュームバルブ 3 3 によってバキュームタンク 3 1 とは遮断されていて、排気流路 3 は開通していない。

【 0 0 2 8 】

つぎに、閉型後キャビティ 1 内に溶融樹脂が注入されるが、本発明では樹脂注入の直前にキャビティ 1 の真空排気が行なわれる。すなわち、閉型完了とほぼ同時にバキューム装置 3 0 のバキュームバルブ 3 3 が作動し、排気流路 3 が開通する。この場合、前述したようにエア回路 3 8 に圧搾空気が供給され、ピストン 3 6 は、スプリング 3 9 の弾力に抗して可動金型 2 0 側へ移動する。これにより図 3 に示されるように、バキュームバルブ 3 3 が開き、バキュームタンク 3 1 を排気流路 3 と連通させる。

【 0 0 2 9 】

排気流路 3 が開通することにより、キャビティ 1 とバキュームタンク 3 1 とが繋がる。バキューム源に接続されたバキュームタンク 3 1 は常時、高真空状態に維持されており、排気流路 3 の開通と同時に強力な真空吸引を開始することができる。キャビティ 1 内の空気は、図 3 の矢印のようにガスベント 4 を通り、バキュームバルブ 3 3 の隙間を通してバキュームタンク 3 1 に流入する。このように排気流路 3 を介してキャビティ 1 内を真空排気することができる。

【 0 0 3 0 】

この場合、本発明においてはバキュームタンク 3 1 をキャビティ 1 の近傍に配置していることで、極めて効率よく、しかも短時間で真空排気を完了することが

できる。

また、本発明の金型装置ではキャビティ 1、排気流路 3 およびバキュームタンク 31 に通じ得る型部材の接合もしくは結合部には Oリングが装着され、密閉保持されているため、真空排気中に真空引きが外部にリークすることがない。したがって、このことによっても強力な真空吸引を行うことができる。

### 【0031】

上記のように樹脂注入を開始するまでの間にキャビティ 1 内の真空度を高めておくが、ここで、本発明のバキューム装置 30 の作動原理を説明する。

本発明のバキューム装置 30 は、キャビティ 1 内の空気を真空吸引するために真空吸引源としてのバキュームタンク 31 を固定金型 10 内に設けたことを特徴としている。従来は図 5 に示したように、キャビティ 1 内の空気を直接、長いバキュームホース 54 を介して、工場内真空配管等である真空発生装置 55 に接続し、真空引きを行っていた。

### 【0032】

上述の図 5 に示した従来装置においては、金型内の排気流路による排気抵抗の外に、バキュームホース 54 による排気抵抗が付け加わっている。金型内の排気流路及びバキュームホース 54 の排気コンダクタンスを、それぞれ、 $C_1$ 、 $C_2$  とすると、排気流路及びバキュームホース 54 の排気抵抗は、それぞれ、 $1/C_1$ 、 $1/C_2$  であり、バキューム ON-OFF ソレノイドバルブ 57 を ON した後のキャビティ 1 の排気流量  $Q'$  ( $m^3 \cdot \text{パスカル} \cdot S^{-1}$ ) は、次式で与えられる。

### 【0033】

$$Q' = C_1 \cdot (P_a - P_t) / (C_1 / C_2 + 1) \quad (1) \text{ 式}$$

ここで、 $P_a$  はキャビティ 1 の真空度であり、 $P_t$  は、真空発生装置 55 の真空度である。バキューム ON-OFF ソレノイドバルブ 57 を ON した直後は、 $P_a$  が大気圧であり、 $P_t$  が真空発生装置 55 の到達真空度である。

粘性流におけるコンダクタンス  $C$  は、次式で与えられる。

$$C = A \cdot d^4 \cdot P_m / L \quad (m^3 / \text{秒}) \quad (2) \text{ 式}$$

ここで、 $A$  は定数、 $d$  は排気流路の直径、 $L$  は排気流路長、 $P_m$  は排気流路内

の平均圧力である。バキュームホース 5 4 は、真空排気装置 5 5 に接続しなければならないため長さ  $L$  が長く、(2) 式から明らかなようにコンダクタンス  $C_2$  が小さく、すなわち、排気抵抗  $1/C_2$  が大きい。このため従来装置では、キャビティ 1 の排気流量  $Q'$  が排気抵抗  $1/C_2$  によって小さくなり、キャビティ 1 の排気に時間がかかっていた。

## 【0034】

図 4 は本発明のバキューム装置 3 0 の排気流量を示すためのモデル図である。図 4 において、102 はキャビティ 1 を模式的に表したものであり、100 は排気流路 3 を模式的に表したものである。また、101 は真空吸引源としてのバキュームタンク 31 を模式的に表したものである。そして、あらかじめバキュームタンク 101 が到達真空度まで真空引きされており、バキュームバルブ 33 (図 3 参照) が開かれた直後の状態を示している。

本発明のバキューム装置 3 0 においては、バキュームタンク 101 (31) がキャビティ 1 の直近に設けられており、また、このバキュームタンク 101 (31) はあらかじめ到達真空度まで真空引きされている。バキュームバルブ 33 が開かれた後のキャビティ 1 の排気流量  $Q$  は次式で与えられる。

## 【0035】

$$Q = C_1 \cdot (P_a - P_t) \quad (3) \text{ 式}$$

ここで、 $P_a$  はキャビティ 1 の真空度であり、 $P_t$  は、バキュームタンク 101 (31) の真空度である。バキュームバルブ 33 が開かれた直後は、 $P_a$  が大気圧であり、 $P_t$  がバキュームタンクの到達真空度である。

## 【0036】

(3) 式から明らかなように、本発明のバキューム装置 3 0 におけるキャビティ 1 の排気流量  $Q$  は、従来のバキュームホース 5 4 による排気抵抗  $1/C_2$  を含まないことから、また、バキュームタンク 101 (31) がキャビティ 1 の直近に設けられていることから、排気流路 100 (図 3 における符号 3) の排気抵抗 ( $1/C_1$ ) を極めて小さくできる。従って、従来装置における排気流量よりも大きい。

## 【0037】

また、バキュームタンク 1 0 1 ( 3 1 ) の圧力  $P_t$  は、バキュームバルブ 3 3 が開かれた後の時間の経過と共に上昇するため、圧力差  $(P_a - P_t)$  が減少する。圧力差  $(P_a - P_t)$  が減少すると、( 3 ) 式に示されるように、排気流量  $Q$  が小さくなるが、バキュームタンク 1 0 1 ( 3 1 ) の容積を必要なだけ大きくすることによって、 $P_t$  の上昇を必要なだけ小さく抑えることができ、必要な排気流量  $Q$  を確保することができる。

すなわち、本発明のバキューム装置 3 0 によれば、大きな排気流量が得られ、キャビティ 1 内の真空排気を極めて効率的に排出することができ、また、大きな排気流量により、成形サイクルを短縮することができることに加え、樹脂の注入充填を円滑に行うことができる。

## 【 0 0 3 8 】

また、本発明装置においてバキュームタンク 3 1 は少なくとも、キャビティ 1 および排気流路 3 の総容積よりも大きな容積を持っている。このようにバキュームタンク 3 1 の容積を一定以上確保しておくことにより、適正かつ安定した吸引排気を行なうことができる。

## 【 0 0 3 9 】

たとえば、具体的な例としてバキュームタンク 3 1 とキャビティ 1 および排気流路 3 との容積比を 1 : 1 とする。また、この場合キャビティ 1 に溶融樹脂を射出する際のキャビティ 1 の真空度は 0 . 0 5 M P a 程度を目標設定値とする。

バキュームタンク 3 1 の真空度が 0 . 0 2 5 M P a であれば、排気流路 3 が開通することにより全体の容積は 2 倍になる。この場合、 $P V = \text{一定}$  であるとして ( $P$  は圧力、また  $V$  は体積を表す)、キャビティ 1 の真空度 0 . 0 5 M P a を得ることができる。

## 【 0 0 4 0 】

なお、実際にはバキュームタンク 3 1 は真空排気装置 5 5 に接続されて常時真空引きされており、上記のような容積効果以上にキャビティ 1 を十分な真空度で完全に真空排気することができる。

## 【 0 0 4 1 】

上述したキャビティ 1 の真空排気に続いて、射出成形が開始される。この場合

、樹脂射出孔 17 から、図示しない射出装置から供給される溶融した合成樹脂材料がキャビティ 1 に注入充填される。射出された合成樹脂材料はキャビティ 1 内の空間に広がり、キャビティ 1 内に完全に充填される。この合成樹脂材料の注入充填の間、バキューム装置 30 は作動しており、上述の真空排気が継続して行なわれている。これにより注入された樹脂を短時間で、キャビティ 1 内に満遍なく充填することができる。

## 【 0 0 4 2 】

合成樹脂材料の射出完了後、エア回路 38 に対する圧搾空気の供給を停止すると、ピストン 36 がスプリング 39 の弾力で元の位置に戻る。これによりバキュームバルブ 33 が閉じて、排気流路 3 が遮断される。

## 【 0 0 4 3 】

排気流路 3 の遮断後、そのまま所定時間射出圧力を保持（保圧）した後、次の溶融樹脂のショットに備える計量を行う。この場合、排気流路 3 は遮断され、一定の真空度を回復する。

## 【 0 0 4 4 】

その後、固定金型 10 および可動金型 20 のそれぞれの内部に設けた冷却装置（図示せず）により、成形されたディスク基板を冷却する。この冷却完了後、開型することで製品としてのディスク基板を取り出して 1 ショットが終了する。

## 【 0 0 4 5 】

上述したように本発明の金型装置において、所定容積を有するバキュームタンク 31 をキャビティ 1 の近傍に配置していることで、極めて効率よく、しかも短時間で真空排気することができる。この場合、溶融樹脂の注入直前に真空排気してキャビティ 1 内の真空度を高めておくことで、成形に要するサイクルタイムを短縮することができる。

## 【 0 0 4 6 】

なお、上記実施形態において、鏡面板 11, 21 あるいは型部材 12, 13, 22 等の具体的な図示例を用いて説明したが、これらの部材の形状または数等は必要に応じて適宜変更可能である。また、バキューム装置 30 を固定金型 10 側に配置した例を説明したが、寸法等との関係で許容される限り、可動金型 20 側



に設けることも可能である。

さらに、本実施形態においては光ディスク用の基板成形を例にしたが、その他の成形品を製造する場合にも本発明は有効に適用可能であり、上記実施形態と同様な作用効果を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、この種の成形用金型装置において大きな容積を有するバキュームタンクを用いて、キャビティの近傍から所定タイミングで真空排気することで、適正にかつ円滑に樹脂の注入充填を行なうことができる結果、例えば機械的、物性的に高品質の光ディスク基板が得られ、複屈折率、ピット信号転写性等の光学特性や機械的特性（スキュー）を大幅に向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

また、射出される溶融樹脂から発生する樹脂ガスを、迅速かつ確実に排出することができるので、金型内での樹脂付着を軽減し、金型メンテナンスサイクルを伸ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による成形用金型装置の実施形態における構成例を示す縦断面図である。

【図 2】

本発明による成形用金型装置の実施形態における動作の主要工程を示す図である。

【図 3】

本発明による成形用金型装置の実施形態における樹脂注入時の様子を示す部分縦断面図である。

【図 4】

本発明による成形用金型装置の動作原理をモデル化して示す図である。

【図 5】

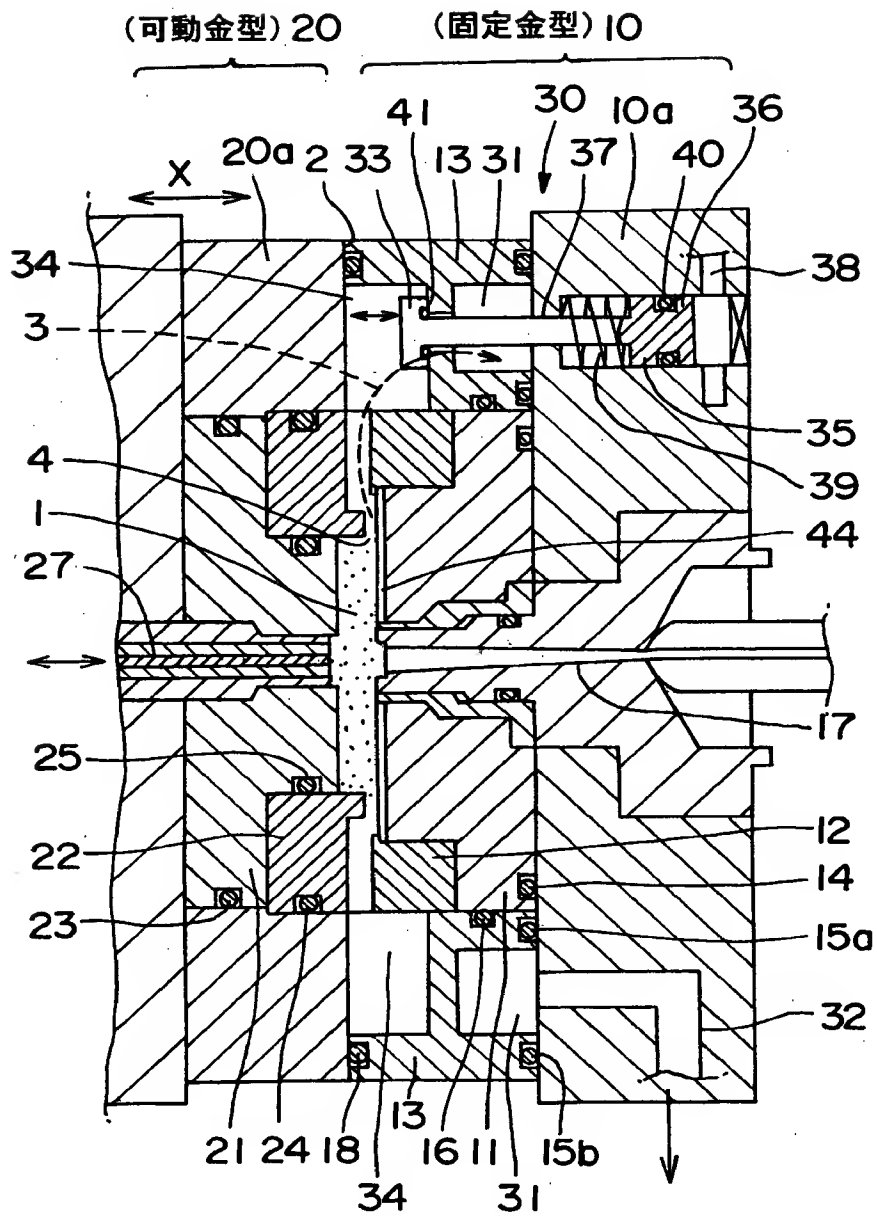
従来の成形用金型装置の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

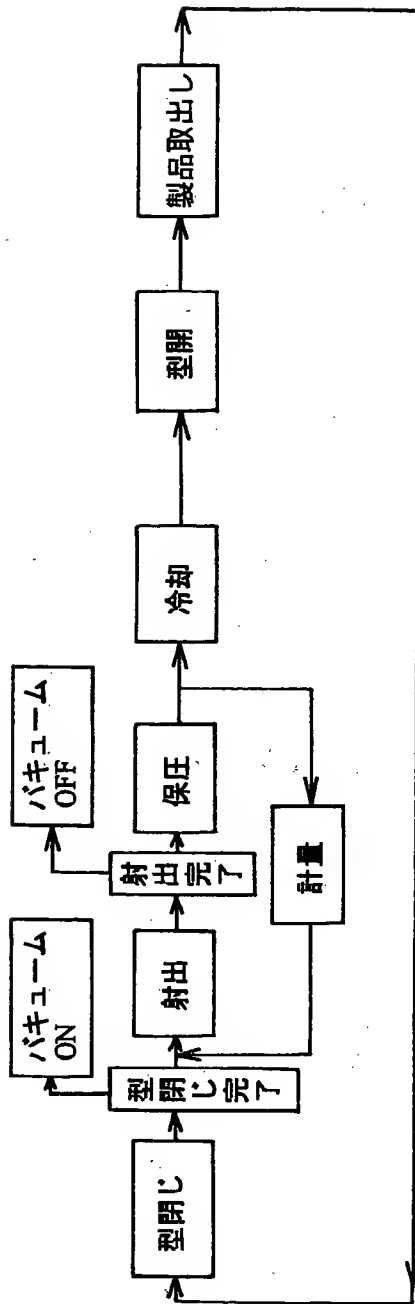
- 1        キャビティ
- 2        パーティングライン
- 3        排気流路
- 1 0      固定金型
- 1 1      鏡面板
- 1 2      型部材
- 1 7      樹脂射出孔
- 2 0      可動金型
- 2 1      鏡面板
- 2 2      型部材
- 2 3, 2 4, 2 5    オリング
- 2 7      パンチ
- 3 0      バキューム装置
- 3 1      バキュームタンク
- 3 2      バキューム回路
- 3 3      バキュームバルブ
- 3 5      シリンダ
- 3 6      ピストン
- 4 4      スタンパ

【書類名】 図面

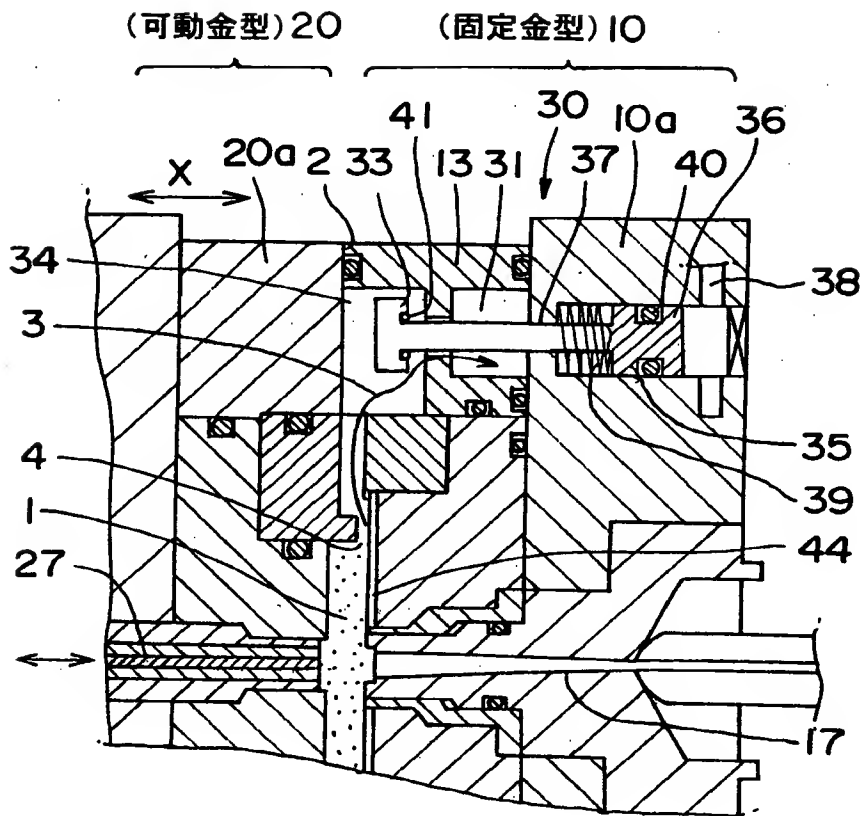
【図 1】



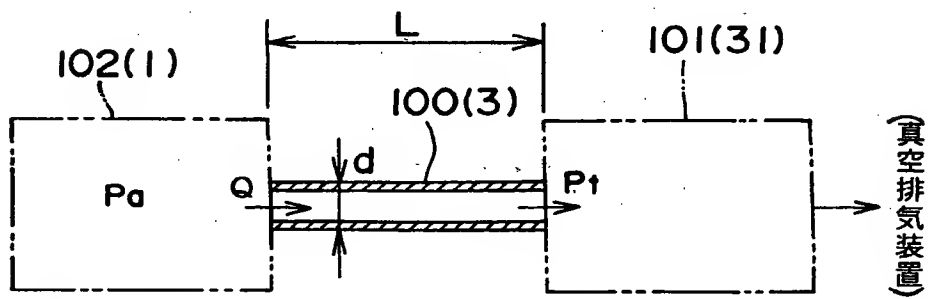
【図 2】



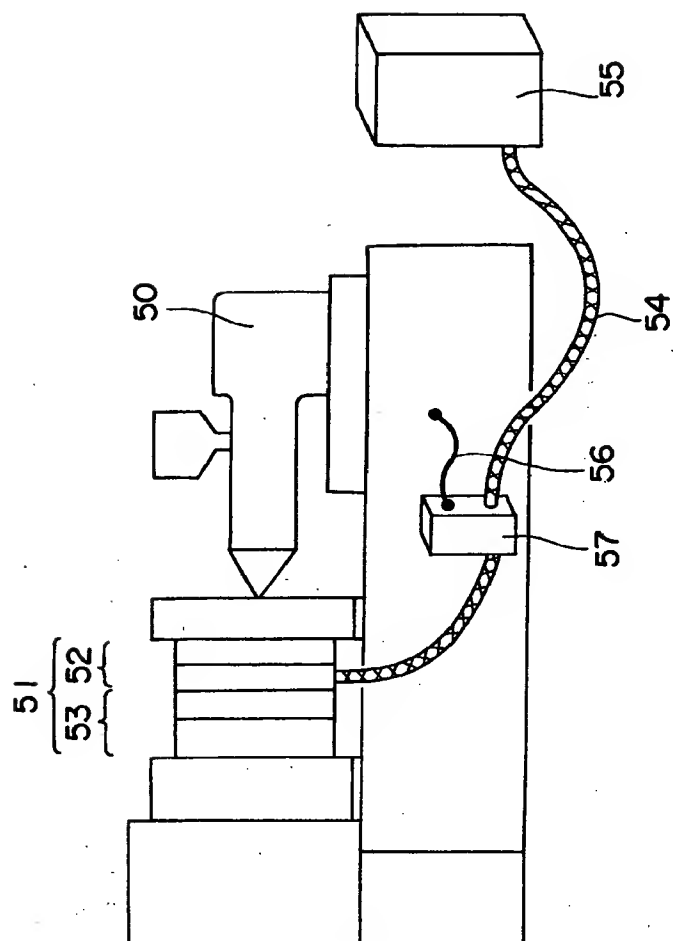
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂充填空間の空気や樹脂ガス等を確実に逃がし、キャビティへの樹脂の充填をスムーズに行い、高品質の成形品、例えば光学特性に優れた光ディスク樹脂基板を製造し得る成形用金型装置および成形方法を提供する。

【解決手段】 相対向する固定金型 1 0 と可動金型 2 0 の閉型により形成したキャビティ 1 内に樹脂を注入して成形品を得る成形用金型装置において、キャビティ 1 の近傍にバキューム装置 3 0 を設ける。バキューム装置 3 0 はバキュームタンク 3 1 および排気流路 3 間を開閉制御するバキュームバルブ 3 3 を具備し、バキューム装置 3 0 によってキャビティ 1 内を吸引排気するよう構成した。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社